

エピタキシャルグラフェン上の固液界面の液中観察

In-liquid observation of solid-liquid interface on epitaxial graphene

徳島大学¹ ○左海 夏輝, 永瀬 雅夫, 大野 泰秀Tokushima Univ.¹, Natsuki Sakai, Masao Nagase, Yasuhide Ohno

E-mail: n_sakai@ee.tokushima-u.ac.jp

はじめに: SiC 上グラフェン上に対して純水処理を施すことで表面に構造水層が形成されることが確認されている。^{1,2)}しかし、グラフェン上の水のふるまいには未知な部分が多く、構造水層の形成原理・過程の解明には、固液界面の特性評価が重要である。本研究では、走査型プローブ顕微鏡 (SPM) を用いて SiC 上グラフェンおよび構造水層上の固液界面の液中観察を行った。

実験方法: 4H-SiC 基板を Ar (100Torr) 雰囲気中、1580°C でアニールし、グラフェンを作製した試料を使用した。試料に純水処理を施し、構造水層を形成した。試料表面に純水を滴下して液中環境を作り、Cypher ES (Oxford instruments) の AC モードを用いて、形状像および位相像を取得した。また、X-Z 像を得るためフォースカーブマッピングを行った。

結果: Fig. 1(a) は試料表面の形状像である。構造水層は直径 50nm~150nm 程度で高さ 0.5~1nm 程度の島状構造物として観察される。Fig. 1(b) は Fig. 1(a) のライン上のフォースカーブマッピングから取得した、液中の位相像 (X-Z 像) である。マイカ上などでは水分子が再配列して層状構造 (水和層) を形成するが、グラフェン上でも水和層が観察された。グラフェン上の水和層の周期は 0.6~0.7nm であり、マイカ上の水和構造の周期 (0.2~0.3nm) よりも大きい。³⁾また、構造水層上では高さ数 nm の領域で大きな位相の低下が見られ、バルク水と構造水層間に大きな相互作用があることが推測される。以上より、エピタキシャルグラフェン上に水和層が形成されていることを確認した。また、構造水層は水に大きな影響を与えていることが判った。

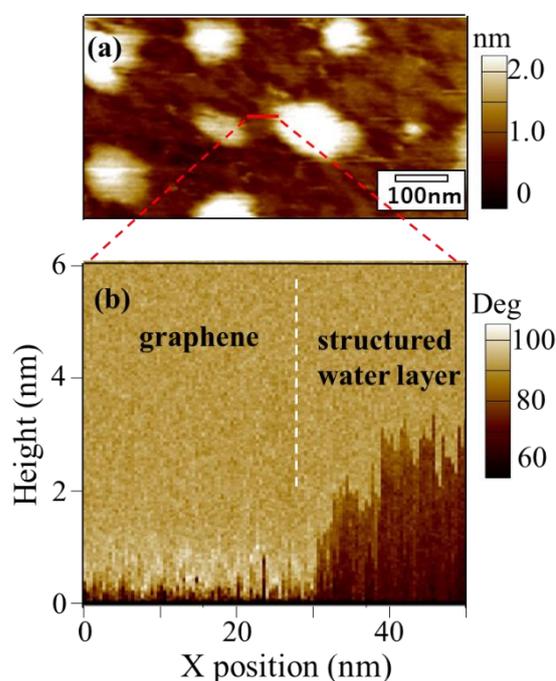


Fig. 1: (a) Topographic image.
(b) Force curve mapping (phase).

本研究は JSPS 科研費 19H02582 の助成を受けたものです。

- 1) M. Kitaoka et al., Jpn. J. Appl. Phys. 56 (2017) 085102.
- 2) J. Du et al., Jpn. J. Appl. Phys. 58 (2019) SDDE01.
- 3) K. Kobayashi et al., J. Chem. Phys. 138 (2013) 184704